

CRESCIMENTO E DESENVOLVIMENTO TESTICULAR DOS BORREGOS DA RAÇA CHURRA GALEGA BRAGANÇANA

Ramiro Valentim, Jorge Azevedo*, Alfredo Teixeira

Teresa M. Correia e José C. Almeida*

Escola Superior Agrária de Bragança (Área de Zootecnia)

Apartado 172, 5301 BRAGANÇA Codex - Portugal

*Universidade de Trás-os-Montes e Alto Douro - Secção de Zootecnia

Apartado 202, 5001 VILA REAL Codex - Portugal

RESUMO

No presente trabalho procurou-se estudar o crescimento testicular dos borregos da raça Churra Galega Bragançana, durante o processo de estabelecimento da puberdade fisiológica. Considerou-se que os borregos tinham atingido a puberdade fisiológica, quando ejacularam os primeiros espermatozóides. Um grupo de 15 borregos desta raça, pertencentes ao rebanho experimental da Escola Superior Agrária de Bragança (ESAB), nascidos de parto simples, durante a Primavera, foram utilizados na elaboração deste estudo.

Quando se iniciou o presente trabalho, as aderências penianas dos borregos da raça Churra Galega Bragançana, então com idades compreendidas entre os 109 e os 133 dias, já haviam desaparecido. Nos borregos em estudo, os primeiros espermatozóides surgiram no ejaculado, em média, 183 dias após o nascimento, altura em que estes apresentavam um peso médio de 33,8 kg, ou seja, cerca de 45% do seu peso adulto. Nesta altura, o perímetro escrotal médio dos borregos era de 24,0 cm, o comprimento testicular de 9,4 cm, o diâmetro testicular de 4,9 cm e o volume escrotal de 81,3 cm³. Ao longo de todo o estudo, o crescimento dos testículos processou-se sempre dum modo bastante simétrico. Depois do estabelecimento da puberdade fisiológica, o peso corporal dos borregos passou a estar mais correlacionado com a idade cronológica. Se durante o período pré-puberdade fisiológica, o perímetro escrotal variou mais em função da idade e o volume escrotal e o comprimento e o diâmetro testiculares variaram mais em função do peso, depois do aparecimento da puberdade fisiológica, ambas as medidas escrotais passam a variar mais em função da idade, enquanto que o oposto ocorreu com as medidas testiculares.

INTRODUÇÃO

Nos ovinos, a curva do crescimento testicular tem uma forma sigmóide, com duas fases bem distintas (MATOS e THOMAS, 1992). Na primeira fase - gonocitária (COUROT, 1962) -, o crescimento testicular processa-se numa forma lenta (COUROT, 1962, CHEMINEAU *et al.*, 1991 e MATOS e THOMAS, 1992). Desde o nascimento e até ao final da fase gonocitária, a população celular dos cordões espermáticos, que permanece praticamente inalterável, é

composta por dois grupos celulares: células de suporte e gonócitos (COUROT, 1962). Na segunda fase - maturação (COUROT, 1962) -, e à medida que a puberdade se aproxima, a velocidade de crescimento dos testículos aumenta (COUROT, 1962, OLSTER e FOSTER, 1986, CHEMINEAU *et al.*, 1991 e MATOS e THOMAS, 1992). No decurso desta fase, as células de suporte transformam-se em células de Sertoli e os gonócitos, passando por um lento período de divisão, maturação e transformação morfológica, acabam por dar origem à formação de células germinais (COUROT, 1962 e MATOS e THOMAS, 1992). Para DYRMUNDSSON (1973) e CHEMINEAU *et al.* (1991), o crescimento testicular possui ainda uma terceira fase de crescimento, na qual os testículos voltam a um período de crescimento lento. De acordo com CHEMINEAU *et al.* (1991), o desenvolvimento testicular completa-se apenas durante o segundo ano de vida do animal.

O desenvolvimento testicular pós-natal está mais relacionado com o peso corporal do que com a idade cronológica (WATSON *et al.*, 1956, COUROT, 1962, ORJI e STEINBACH, 1976, KNIGHT, 1977, BRAUN *et al.*, 1980, SNOWDER *et al.*, 1981, SUTAMA e EDEY, 1985 e MATOS e THOMAS, 1992). ALBERTIO e COLAS (1976) e MATOS e THOMAS (1992) são da opinião de que o crescimento testicular, até ao 5º mês de vida, pelo menos nos borregos da raça Ile-de-France, é quase exclusivamente influenciado pelo peso corporal. NOTTER *et al.* (1985) e MATOS e THOMAS (1992) observaram que as diferenças inter-raciais, quando ao perímetro escrotal, são resultado de diferenças no peso corporal. Mais, no trabalho realizado por estes investigadores, as diferenças no perímetro escrotal foram, em média, proporcionais à raiz cúbica do peso corporal, o que os levou a sugerir o uso deste factor sempre que se procure ajustar o perímetro escrotal ao peso vivo.

O início da espermatogénese tem lugar quando os testículos se encontram na fase de crescimento acelerado (CHEMINEAU *et al.*, 1991 e MATOS e THOMAS, 1992). Também neste caso, a espermatogénese está mais relacionada com o peso corporal do que com a idade (COUROT, 1962, SKINNER *et al.*, 1968, DYRMUNDSSON e LEES, 1972, ORJI e STEINBACH, 1976, COLAS e COUROT, 1977 e MATOS e THOMAS, 1992).

Nos machos, a FSH, a LH e a testosterona interactivam por forma a controlar o estabelecimento da espermatogénese (CHRISTENSEN, 1975, COUROT *et al.*, 1975, KILGOUR *et al.*, 1984 e MATOS e THOMAS (1992). Porém, segundo RAMALEY (1979), a testosterona parece não desempenhar um papel directo sobre o desencadeamento da espermatogénese. É que, nos ratos, os teores séricos de testosterona só se começam a elevar, quando a espermatogénese já atingiu o estadio de 16 espermatídeos (DE JONG e SHARPE, 1977 e RAMALEY, 1979).

O desenvolvimento anatómico dos órgãos copuladores depende também directamente da secreção testicular de testosterona (CHEMINEAU *et al.*, 1991). Nos machos imaturos, a glândula peniana e o apêndice vermiforme encontram-se aderentes ao prepúcio (DYRMUNDSSON, 1973). À medida que os animais crescem, observa-se um quebrar progressivo destas aderências, tornando-se o pénis livre (primeiro liberta-se o apêndice vermiforme e depois a glândula peniana) (DYRMUNDSSON, 1973 e CHEMINEAU *et al.*, 1991). Mais uma vez, e segundo JOHNSTONE (1948), WIGGINS e TERRILL (1953), DUN (1955), WATSON *et al.* (1956), BELONJE (1965), SKINNER e ROWSON (1968), PRETORIUS e MARINCOWITZ (1968), DYRMUNDSSON (1972) e DYRMUNDSSON (1973), o desaparecimento das aderências penianas está mais relacionado com o peso corporal do que com a idade.

Depois da puberdade, e até que o animal alcance a maturidade sexual, o aparelho reprodutor continuará a desenvolver-se (JAINUDEEN e HAFEZ, 1987).

METODOLOGIA

Este estudo foi realizado na cidade de Bragança (latitude 41° 49' N, longitude 6° 40' W e altitude 720 metros), mais especificamente na quinta de Santa Apolónia, pertencente à ESAB.

A partir dos 4 meses de idade, um grupo de 15 borregos da raça Churra Galega Bragançana, pertencentes ao rebanho experimental da ESAB, nascidos de parto simples, durante a Primavera, foi mantido num lote monossexual, separado dos restantes animais do rebanho por cercas de madeira (sem perder o contacto visual, olfactivo e auditivo com as fêmeas).

Estes animais foram alimentados com feno de prados naturais e uma média de 350 g/dia de alimento concentrado comercial. No plano sanitário, os borregos foram submetidos ao esquema de vacinações e desparasitações em prática na ESAB.

Todas as semanas, os animais foram pesados, numa balança com jaula, e com uma sensibilidade mínima de 100 gramas. Foram ainda, até à obtenção do primeiro ejaculado, submetidos a electroejaculação (aparelho "Electrojac").

Medições testiculares

Ainda semanalmente, depois de se empurrarem os testículos para o fundo do saco escrotal, procedeu-se ao seguinte conjunto de medições:

- Perímetro escrotal, envolvendo ambos os testículos, foi medido ao longo do eixo antero-posterior, na sua zona de maior amplitude, incluindo o tecido escrotal (tomado com uma fita métrica flexível).
- Comprimento testicular, medido com um paquímetro, desde o topo do testículo até ao fundo do epidídimo, incluindo o tecido escrotal. Os testículos foram medidos individualmente.
- Diâmetro testicular, tomado com um paquímetro, ao longo do eixo antero-posterior, na sua zona de maior amplitude, incluindo o tecido escrotal. Os testículos foram medidos individualmente.
- Volume escrotal, medido com a ajuda de um orquidometro.

Análise estatística

No sentido de comparar as variações das médias semanais das diferentes medidas escrotais e testiculares efectuou-se o teste de Bonferroni/Dunn (DUNN, 1961). Foram ainda feitas análises de correlação e regressão (STEEL e TORRIE, 1980), com o intuito de se estabelecerem as relações entre as medidas escrotais e testiculares e entre estas e o peso e a idade dos animais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho não foi possível observar o momento do desaparecimento das aderências penianas, uma vez que quando ele se iniciou, altura em que os animais apresentavam idades compreendidas entre os 109 e os 133 dias, estas já tinham desaparecido.

Os restantes resultados foram analisados, depois de divididos por três períodos fisiologicamente distintos: 1º pré-puberdade fisiológica, 2º momento do estabelecimento da puberdade fisiológica e 3º pós-puberdade fisiológica.

Período pré-puberdade fisiológica

À medida que o momento do estabelecimento da puberdade fisiológica se aproximou, o tamanho dos testículos foi aumentando, como pode ser visto nas Figuras 1 e 2. As equações de regressão 1, 2, 3 e 4 mostram-nos como é que as diferentes medidas escrotais e testiculares variaram em função do número de semanas que precedeu o aparecimento da puberdade fisiológica.

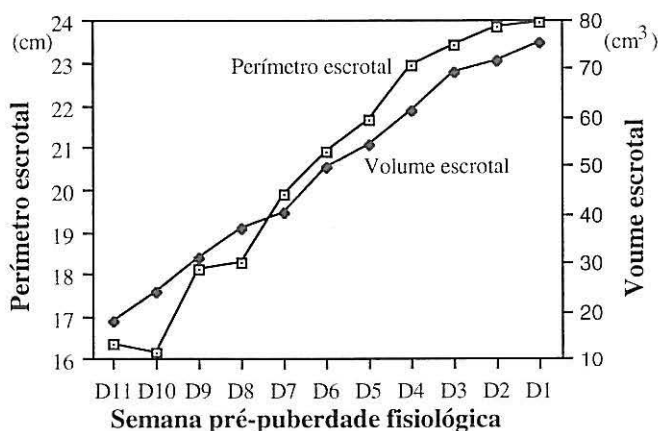


FIGURA 1 - Variação semanal das medidas escrotais dos borregos impúberes.

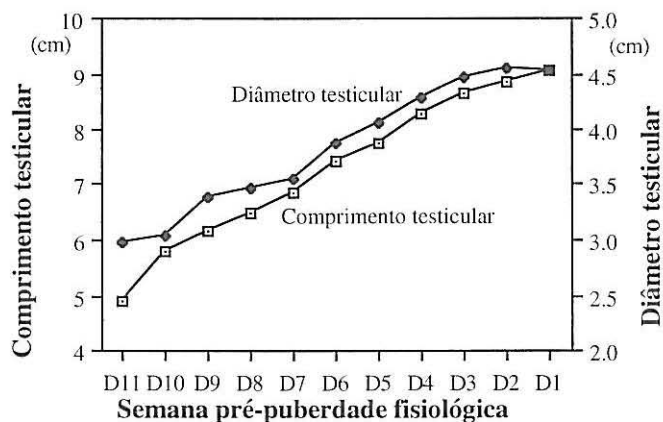


FIGURA 2 - Variação semanal das medidas testiculares dos borregos impúberes.

Equação 1:

$$\text{Perímetro escrotal} = 25,674 - 0,856 \text{ Semana pré-puberdade} \\ (r=0,676; P \leq 0,0001)$$

Equação 2:

$$\text{Comprimento testicular} = 9,710 - 0,398 \text{ Semana pré-puberdade} \\ (r=0,718; P \leq 0,0001)$$

Equação 3:

$$\text{Diâmetro testicular} = 4,876 - 0,172 \text{ Semana pré-puberdade} \\ (r=0,602; P \leq 0,0001)$$

Equação 4:

$$\text{Volume escrotal} = 78,055 - 1,720 \text{ Semana pré-puberdade} - 0,743 \text{ Semana pré-puberdade}^2 + 0,038 \text{ Semana pré-puberdade}^3 \\ (r=0,644; P \leq 0,0001)$$

Das várias medições escrotais e testiculares efectuadas, a que apresentou maiores oscilações foi a do volume escrotal. Este fenómeno poderá ser explicado, pelo menos em parte, pelo facto da obtenção desta medida depender muito da sensibilidade da pessoa que a executa (Quadros 1, 2, 3 e 4).

QUADRO 1 - Variação semanal do perímetro testicular (cm) dos borregos impúberes.

Semana pré-puberdade	n	Média	Desvio padrão	Coef. V. (%)
1ª semana	13	23,95 ^a	2,50	10,4
2ª semana	13	23,83 ^a	2,36	9,9
3ª semana	13	23,43 ^a	2,15	9,2
4ª semana	13	22,93 ^a	2,70	11,8
5ª semana	13	21,68 ^{ab}	2,65	12,2
6ª semana	13	20,89 ^{ab}	2,94	14,1
7ª semana	10	19,90 ^{abc}	2,70	13,5
8ª semana	10	18,29 ^{bc}	2,80	15,3
9ª semana	9	18,12 ^{bc}	2,85	15,7
10ª semana	7	16,14 ^c	2,70	16,7
11ª semana	4	16,38 ^c	6,09	37,2

a≠b≠c, para P≤0,05

QUADRO 2-Variação semanal do comprimento testicular (cm) dos borregos impúberes

Semana pré-puberdade	n	Média	Desvio padrão	Coef. V. (%)
1ª semana	13	9,07 ^a	1,15	12,6
2ª semana	13	8,85 ^a	1,18	13,3
3ª semana	13	8,67 ^a	1,03	11,9
4ª semana	13	8,29 ^{ab}	1,18	14,3
5ª semana	13	7,77 ^{abc}	1,14	14,7
6ª semana	13	7,43 ^{abcd}	1,19	16,0
7ª semana	10	6,84 ^{bcd}	1,35	19,7
8ª semana	10	6,51 ^{bcde}	0,98	15,0
9ª semana	9	6,15 ^{de}	1,08	17,6
10ª semana	7	5,79 ^{de}	1,43	24,7
11ª semana	4	4,91 ^e	1,00	20,4

a≠b≠c≠d≠e, para P≤0,05

QUADRO 3 - Variação semanal do diâmetro testicular (cm) dos borregos impúberes.

Semana pré-puberdade	n	Média	Desvio padrão	Coef. V. (%)
1ª semana	13	4,53 ^{ab}	0,65	11,4
2ª semana	13	4,56 ^a	0,71	15,5
3ª semana	13	4,47 ^{ab}	0,57	12,9
4ª semana	13	4,28 ^{abc}	0,68	16,0
5ª semana	13	4,07 ^{abcd}	0,85	20,9
6ª semana	13	3,89 ^{abcd}	0,66	17,1
7ª semana	10	3,55 ^{abcd}	0,70	19,8
8ª semana	10	3,48 ^{bcd}	0,61	17,6
9ª semana	9	3,38 ^{cd}	0,70	20,8
10ª semana	7	3,05 ^d	0,77	25,2
11ª semana	4	2,99 ^d	0,47	15,6

a≠b≠c≠d, para P≤0,05

QUADRO 4 - Variação semanal do volume escrotal (cm³) dos borregos impúberes.

Semana pré-puberdade	n	Média	Desvio padrão	Coef. V. (%)
1ª semana	13	75,19 ^a	24,53	32,6
2ª semana	13	71,73 ^{ab}	26,62	37,1
3ª semana	13	69,04 ^{abc}	23,58	34,1
4ª semana	13	61,54 ^{abcd}	22,99	37,4
5ª semana	13	54,33 ^{abcde}	20,38	37,5
6ª semana	13	49,60 ^{abcdef}	22,01	44,4
7ª semana	10	40,35 ^{bcdef}	19,86	49,2
8ª semana	10	37,13 ^{cdef}	16,46	44,3
9ª semana	9	31,17 ^{def}	13,36	42,9
10ª semana	7	24,18 ^{ef}	13,28	54,9
11ª semana	4	17,88 ^f	13,39	74,9

a≠b≠c≠d≠e≠f, para P≤0,05

Como se pode ver no Quadro 5, o crescimento testicular dos borregos impúberes processou-se dum modo bastante simétrico. Por outro lado, todas as medidas escrotais e testiculares realizadas mostraram estar fortemente correlacionadas (Quadro 6).

Ao longo deste período, o peso corporal correlacionou-se com a idade cronológica dos borregos ($r=0,397$; $P\leq0,0001$), embora somente 16% da variação do peso possa ser explicada pelo aumento da idade.

QUADRO 5 - Correlação entre as medidas escrotais e testiculares feitas no testículo direito e no testículo esquerdo, durante o período pré-puberdade fisiológica.

Medida	r
Comprimento testicular	0,963 ****
Diâmetro testicular	0,953 ****
Volume escrotal	0,989 ****

**** - $P\leq0,0001$

QUADRO 6 - Correlação entre as diferentes medidas escrotais e testiculares estudadas, durante a pré-puberdade.

	Perímetro	Comprimento	Diâmetro	Volume
Perímetro	1	$P \leq 0,0001$	$P \leq 0,0001$	$P \leq 0,0001$
Comprimento	0,883	1	$P \leq 0,0001$	$P \leq 0,0001$
Diâmetro	0,916	0,894	1	$P \leq 0,0001$
Volume	0,892	0,892	0,897	1

Nos borregos impúberes, o perímetro escrotal variou mais em função da idade do que do peso, enquanto que com o volume escrotal e com o comprimento e o diâmetro testiculares ocorreu exactamente o oposto (Quadro 7).

QUADRO 7 - Equações de regressão e correlações observadas entre as medidas escrotais e testiculares e o peso e a idade dos animais impúberes.

Medida	Peso (x_1)	Idade (x_2)
Perímetro (y_1)	$y_1 = 5,514 + 0,523x_1$ 0,539 ****	$y_1 = -26,675 + 0,538x_2 - 0,001x_2^2$ 0,644 ****
Comprimento (y_2)	$y_2 = 1,416 + 0,207x_1$ 0,488 ****	$y_2 = -1,159 + 0,059x_2$ 0,738 ****
Diâmetro (y_3)	$y_3 = 0,632 + 0,112x_1$ 0,509 ****	$y_3 = 0,402 + 0,024x_2$ 0,581 ****
Volume (y_4)	$y_4 = 473,300 - 47,811x_1 + 1,635x_1^2 - 0,017x_1^3$ 0,552 ****	$y_4 = -529,669 + 9,924x_2 - 0,059x_2^2 + 1,274x_2^3$ 0,641 ****

**** - $P \leq 0,0001$

Momento do estabelecimento da puberdade fisiológica

Nos borregos em estudo, os primeiros SPZ surgiram no ejaculado, em média, 183 dias após o nascimento, altura em que estes apresentavam um peso médio de 33,8 kg, ou seja, cerca de 45% do seu peso adulto. Nesta altura, o perímetro escrotal médio dos borregos era de 24,0 cm, o comprimento testicular de 9,4 cm, o diâmetro testicular de 4,9 cm e o volume escrotal de 81,3 cm³ (Quadro 8).

QUADRO 8 - Valores médios de alguns dos parâmetros estudados no momento em que os animais alcançaram a puberdade fisiológica.

Parâmetros	n	Média	D. pad.	Mín.	Máx.
Idade (dias)	13	183	12	155	196
Peso (kg)	13	33,8	3,7	26,0	39,0
Peso/Peso adulto (%)	13	45	5	35	53
Perímetro escrotal (cm)	13	24,0	2,7	19,4	28,3
Comprimento testicular (cm)	13	9,4	1,0	7,5	11,0
Diâmetro testicular (cm)	13	4,9	0,7	3,8	5,7
Volume escrotal (cm ³)	13	81,3	25,0	50,0	125,0

Quando do estabelecimento da puberdade, voltou a verificar-se a existência dum elevado grau de simetria entre os testículos e uma forte correlação entre as várias medidas escrotais e testiculares (Quadros 9 e 10).

Neste período, não se observou qualquer correlação entre a idade e o peso dos animais ($P>0,05$). O mesmo sucedeu quando se compararam estes dois parâmetros com os parâmetros definidores do tamanho dos testículos ($P>0,05$).

QUADRO 9 - Correlação entre as medidas escrotais e testiculares feitas no testículo direito e no testículo esquerdo, quando do estabelecimento da puberdade fisiológica.

Medida	r
Comprimento	0,941 ****
Diâmetro	0,969 ****
Volume	0,991 ****

**** - $P\leq 0,0001$

QUADRO 10 - Correlação entre os valores médios dos parâmetros definidores do tamanho dos testículos, quando os animais atingiram a puberdade fisiológica.

	Perímetro	Comprimento	Diâmetro	Volume
Perímetro	1	$P\leq 0,01$	$P\leq 0,001$	$P\leq 0,0001$
Comprimento	0,756	1	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,01$
Diâmetro	0,845	0,903	1	$P\leq 0,0001$
Volume	0,869	0,788	0,926	1

Período pós-puberdade fisiológica

Após o estabelecimento da puberdade fisiológica, e até à data em que finalizamos o presente trabalho, os testículos continuaram a crescer (figuras 3 e 4). As Equações 5, 6, 7 e 8 mostram-nos o modo como, respectivamente, o perímetro escrotal, o comprimento testicular, o diâmetro testicular e o volume escrotal variaram em função da semana pós-puberdade fisiológica.

Equação 1:

$$\text{Perímetro escrotal} = 21,122 + 0,367 \text{ Semana pós-puberdade} - 0,004 \text{ Semana pós-puberdade}^2$$

$$(r=0,711; P\leq 0,0001)$$

Equação 2:

$$\text{Comprimento testicular} = 8,679 + 0,105 \text{ Semana pós-puberdade}$$

$$(r=0,733; P\leq 0,0001)$$

Equação 3:

$$\text{Diâmetro testicular} = 4,687 + 0,043 \text{ Semana pós-puberdade}$$

$$(r=0,667; P\leq 0,0001)$$

Equação 4:

$$\text{Volume escrotal} = 80,907 - 1,447 \text{ Semana pós-puberdade} + 0,272 \text{ Semana pós-puberdade}^2 - 0,050 \text{ Semana pós-puberdade}^3$$

$$(r=0,719; P \leq 0,0001)$$

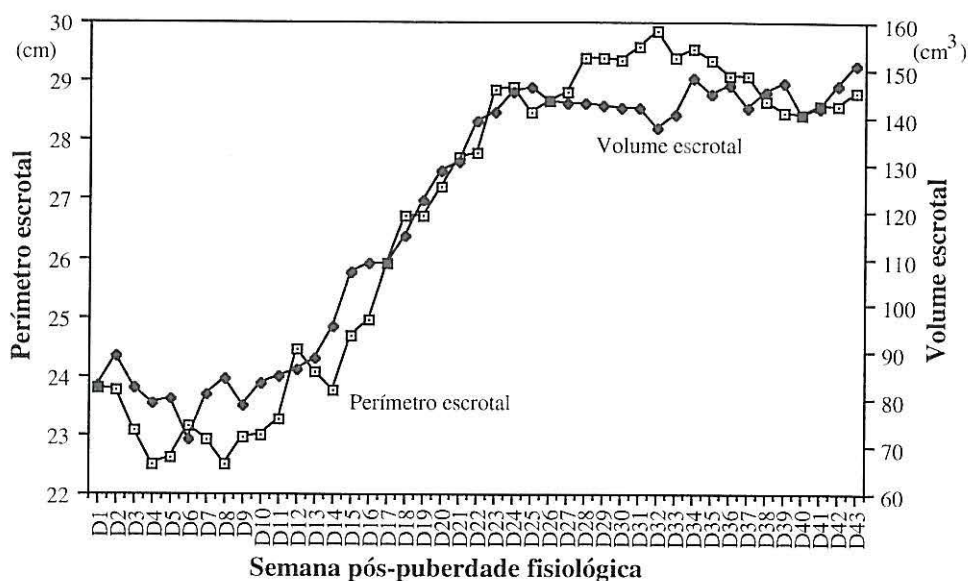


FIGURA 3 - Variação semanal das medidas escrotais dos borregos púberes.

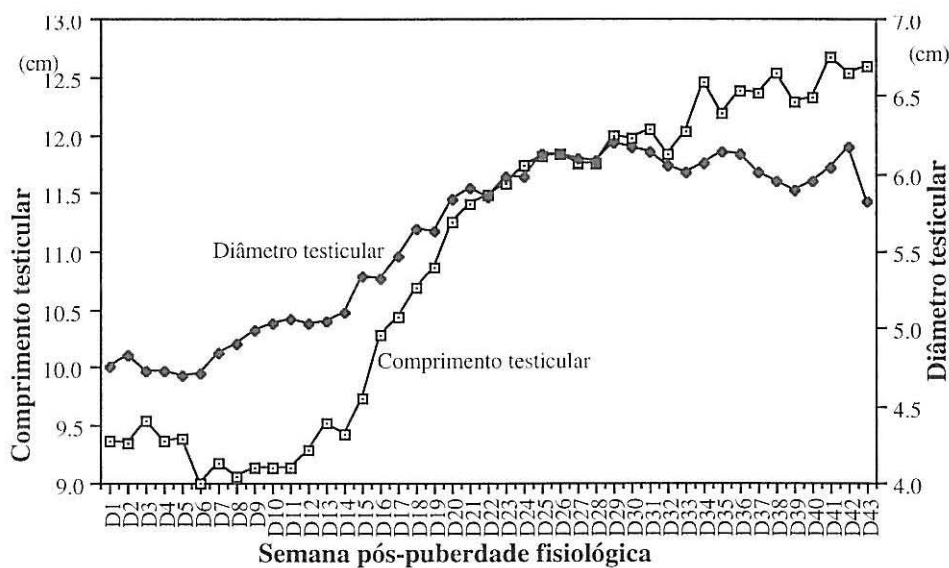


FIGURA 4 - Variação semanal das medidas testiculares dos borregos púberes.

O crescimento dos testículos voltou a processar-se dum modo bastante simétrico e as medidas escrotaís e testiculares voltaram a apresentar-se fortemente correlacionadas (Quadros 11 e 12).

No decurso desta fase da vida dos borregos, o peso voltou a variar em função da idade ($r=0,698$; $P\leq 0,0001$), podendo 49% da variação do peso ser explicada pelo aumento da idade.

As correlações encontradas entre as medidas escrotaís e testiculares encontram-se expostas no Quadro 13. Assim, enquanto que as medidas escrotaís variaram mais em função da idade do que do peso, o oposto ocorreu com as medidas testiculares.

QUADRO 11 - Correlação entre as medidas escrotaís e testiculares feitas no testículo direito e no testículo esquerdo, após a puberdade fisiológica.

Medida	r
Comprimento	0,989****
Diâmetro	0,973****
Volume	1,000****

**** - $P\leq 0,0001$

QUADRO 12 - Correlação entre os valores médios dos parâmetros definidores do tamanho dos testículos, depois dos animais atingirem a puberdade fisiológica.

	Perímetro	Comprimento	Diâmetro	Volume
Perímetro	1	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$
Comprimento	0,882	1	$P\leq 0,0001$	$P\leq 0,0001$
Diâmetro	0,900	0,885	1	$P\leq 0,0001$
Volume	0,897	0,919	0,908	1

QUADRO 13 - Correlações observadas entre as medidas testiculares e escrotaís e o peso e a idade dos borregos púberes.

Medida	Peso (x_1)	Idade (x_2)
Perímetro (y_1)	$y_1 = 2,797 + 0,701x_1 - 0,004x_1^2$ 0,760****	$y_1 = 91,914 - 0,731x_2 + 0,002x_2^2 - 2,537 \times 10^{-6}x_2^3$ 0,644****
Comprimento (y_2)	$y_2 = 4,063 + 0,140x_1$ 0,733****	$y_2 = 5,930 + 0,015x_2$ 0,734****
Diâmetro (y_3)	$y_3 = 2,396 + 0,066x_1$ 0,762****	$y_3 = 3,579 + 0,006x_2$ 0,661****
Volume (y_4)	$y_4 = -6,958 - 0,877x_1 + 0,133x_1^2 - 0,001x_1^3$ 0,757****	$y_4 = 672,259 - 6,333x_2 + 0,021x_2^2 - 2,220 \times 10^{-5}x_2^3$ 0,732****

**** - $P\leq 0,0001$

CONCLUSÕES

Quando se iniciou o presente trabalho, as aderências penianas dos borregos da raça Churra Galega Bragançana, então com idades compreendidas entre os 109 e os 133 dias, já haviam desaparecido. Dado que o desaparecimento das aderências penianas depende do aumento dos níveis circulantes de testosterona, que ocorre imediatamente antes e durante o estabelecimento da puberdade fisiológica, e confirmando os resultados obtidos por VALENTIM *et al.* (1994), tudo indica que quando este trabalho teve início já o processo da puberdade fisiológica tinha começado.

Nos borregos em estudo, os primeiros SPZ surgiram no ejaculado, em média, 183 dias após o nascimento, altura em que estes apresentavam um peso médio de 33,8 kg, ou seja, cerca de 45% do seu peso adulto. Nesta altura, o perímetro escrotal médio dos borregos era de 24,0 cm, o comprimento testicular de 9,4 cm, o diâmetro testicular de 4,9 cm e o volume escrotal de 81,3 cm³.

O crescimento dos testículos processou-se sempre dum modo bastante simétrico, isto é, o crescimento do testículo direito foi sempre muito idêntico ao crescimento do testículo esquerdo.

Depois do estabelecimento da puberdade fisiológica, o peso corporal dos borregos passou a estar mais correlacionado com a idade cronológica. Se durante o período pré-puberdade fisiológica, o perímetro escrotal variou mais em função da idade e o volume escrotal e o comprimento e o diâmetro testiculares variaram mais em função do peso, depois do aparecimento da puberdade fisiológica, ambas as medidas escrotais passam a variar mais em função da idade, enquanto que o oposto ocorreu com as medidas testiculares.

BIBLIOGRAFIA

- ALBERIO, R. e COLAS, G., 1976. *Influence of photoperiodism on the sexual development of the young Ile-de-France ram*. In: VIII International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Cracóvia, Polónia, 3, 26-29.
- BELONJE, P.C. 1965. Observations on the postnatal development of the penis in the Merino ram lambs and wethers: possible relationship to the passage of urinary calculi. *J. S. Afr. Vet. Med. Ass.*, 36, 381-383.
- BRAUN, W.F., THOMPSON, J.M. e ROSS, C.V., 1980. Ram scrotal circumference measurements. *Theriogenology*, 13, 221-229.
- CHEMINEAU, P., COGNIÉ, Y., GUÉRIN, Y., ORGEUR, P. e VALLET, J.-C. (1991). Training manual on artificial insemination in sheep and goats. Food and Agriculture Organization of the United Nations, Roma.
- CHRISTENSEN, A.K., 1975. Handbook of physiology male reproductive system. Vol. 5. American Physiological Society. Washington, D.C., E.U.A., 57-94.
- COLAS, G. e COUROT, M., 1977. *Production of spermatozoa, storage of semen and artificial insemination in the sheep*. In: Symposium on Management of Reproduction in Sheep and Goats. University of Wisconsin, Madison, E.U.A., 33-40.

- COUROT, M., 1962. Développement du testicule chez l'agneau. établissement de la spermatogenèse. *Annls Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, **2** (1), 25-41.
- COUROT, M., DE REVIERS, M.M. e PELLETIER, J., 1975. Variation in pituitary and blood LH during puberty in the male lamb. Relation to time of birth. *Annls Biol. Anim. Biochim. Biophys.*, **15**, 509-516.
- DE JONG, F.H. e SHARPE, R.M., 1977. Gonadotrophins, testosterone and spermatogenesis in neonatally irradiated male rats: Evidence for a role of the Sertoli cell in follicle-stimulating hormone feedback. *Endocrinology*, **75**, 209-219.
- DUNN, O.J., 1961. Multiple comparisons among means. *Journal of the American Statistical Association*, **56**, 52-64.
- DUN, R.B., 1955. Puberty in Merino rams. *Aust. Vet. J.*, **31**, 104-106.
- DYRMUNDSSON, O.R., 1972. Studies on the attainment of puberty and reproductive performance in Clun Forest ewe and ram lambs. PhD. Thesis, Universidade de Gales, Reino Unido.
- DYRMUNDSSON, O.R., 1973. Puberty and early reproductive performance in sheep. II Ram lambs. *Anim. Breed. Abstr.*, **41**, 419-430.
- DYRMUNDSSON, O.R. e LEES, J.L., 1972. A note on mating ability in Clun Forest ram lambs. *Anim. Prod.*, **14**, 86-88.
- JAINUDEEN, M.R. e HAFEZ, E.S.E., 1987. Reproduction in farm animals. Hafez, E. S. E., 5ª edição, Lea & Febiger, Filadélfia, E.U.A.
- JOHNSTONE, I.L., 1948. The growth and development of the penis in sheep: their possible relationship to posthitis. *Aust. Vet. J.*, **24**, 86-88.
- KILGOUR, R. J., PISSELET, C., DUBOIS, M. P., COUROT, M. e SAIRAM, M. R., 1984. *The role of FSH in the establishment of spermatogenesis in the lamb. In: Tenth International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, University of Illinois U-C, Vol. II*, 42.
- KNIGHT, R.J., PISSELET, C., DUBOIS, M.P., COUROT, M. e SAIRAM, M.R., 1984. The role of FSH in the establishment of spermatogenesis in the lamb. *In: Tenth International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, University of Illinois U-C, Vol. II*, 42.
- KNIGHT, T.W., 1977. Methods for indirect estimate of testis weight and sperm numbers in Merino and Romney rams. *N. Z. J. Agric. Res.*, **27**, 291-296.
- MATOS, C.A.P. e THOMAS, D.L., 1992. Physiology and genetics of testicular size in sheep: A review. *Livest. Prod. Sci.*, **32**, 1-30.
- NOTTER, D.R., LUCAS, J.R., McCLAUGHERTY, F.S. e COPENHAVER, J.S., 1985. Breed group differences in testicular growth patterns in spring-born lambs. *J. Anim. Sci.*, **60**, 622-631.
- OLSTER, D.H. e FOSTER, D.L., 1986. Control of gonadotropin in the male during puberty: a decrease in response to steroid inhibitory feedback in the absence of an increase in steroid independent drive in the sheep. *Endocrinology*, **118**, 2225-2234.

- ORJI, B.J. e STEINBACH, J., 1976. *Postnatal development of testis and epididymis in the nigerian Dwarf Sheep*. In: VIII International Congress on Animal Reproduction and Artificial Insemination, Cracóvia, Polónia, **3**, 73-76.
- PRETORIUS, P.S. e MARINCOWITZ, G., 1968. Post-natal penis development, testes descent, and puberty in Merino ram lambs on different planes of nutrition. *S. Afr. J. Agric. Sci.*, **11**, 319-334.
- RAMALEY, J.A., 1979. Development of gonadotropin regulation in the prepubertal mammal. *Biol. of Reprod.*, **20**, 1-31.
- SKINNER, J.D. e ROWSON, L.E.A., 1968. Puberty in Suffolk and cross-bred rams. *J. Reprod. Fert.*, **16**, 479-488.
- SKINNER, J.D., BOOTH, W.E., ROWSON, L.E.A., KARG, H., 1968. The post-natal development of the reproductive tract of Suffolk ram, and change as in the gonadotrophin content of pituitary. *J. Reprod. Fert.*, **16**, 463-477.
- SNOWDER, G.D., SHELTON, M. e SPILLER, D., 1981. Factors influencing testis size of yearling Rambouillet rams. Research Reports, Sheep and Goat Wool and Mohair. Texas Agricultural Experiment Station, Texas A & M University System, College Station, Texas, E.U.A., 41-44.
- STEEL, R.G.D. e TORRIE, J.H., 1980. *Principles and procedures of statistics*. McGraw-Hill Company. New York. 2nd Edition. pp. xxi-633.
- SUTAMA, I.K. e EDEY, T.N., 1985. Reproductive development during winter and spring of Merino ram lambs grown at three different rates. *Aust. J. Agric. Res.*, **36**, 461-467.
- WATSON, R.H., SAPSFORD, C.S. e MELANCE, J., 1956. The development of the testis, epididymis and penis in young Merino ram. *Aust. J. Agric. Res.*, **7**, 574-590.
- WIGGINS, E.L. e TERRILL, C.E., 1953. Variation in penis development in ram lambs. *J. Anim. Sci.*, **12**, 524-535.